

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11139095 A**

(43) Date of publication of application: **25.05.99**

(51) Int. Cl

**B44C 1/17**  
**A63B 37/00**  
**A63B 37/14**

(21) Application number: **09291703**

(22) Date of filing: **07.10.97**

(30) Priority: **04.09.97 JP 09257813**

(71) Applicant: **SHOWA INK KOGYOSHO:KK**  
**KAMETANI SANGYO KK**  
**BRIDGESTONE SPORTS CO LTD**

(72) Inventor: **HIRUKAWA MASARU**  
**KAMETANI RYUHEI**  
**MUTA SUSUMU**  
**OHIRA TAKASHI**

(54) **TRANSFER FILM, AND GOLF BALL USING THE SAME**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the adhesion or the impact resistance of a transferred pattern by a method wherein for a transfer film wherein an ink layer which is printed into a specified pattern is provided on one surface of a base film, in the ink layer, a urethane resin and a polyester resin having specified hydroxyl values are added.

SOLUTION: A transfer film which can transfer a pattern to a golf ball by a heat-transfer method at a comparatively low temperature is formed by providing an ink layer on which a specified pattern to be transferred is printed, on one surface of a base film. Then, the ink layer of such a transfer film, is prepared by containing a urethane resin having a specified hydroxyl value and at

least either one of a polyester resin or an epoxy resin having a specified hydroxyl value in the same manner. In this case, the hydroxyl value of the urethane resin to be used is 0 or higher and less than 0.2, and the hydroxyl value of the polyester resin or the epoxy resin is preferable to be 60 or higher and 250 or lower.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-139095

(43) 公開日 平成11年(1999)5月25日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 4 C 1/17

B 4 4 C 1/17

A

A 6 3 B 37/00

A 6 3 B 37/00

E

37/14

37/14

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-291703

(22) 出願日 平成9年(1997)10月7日

(31) 優先権主張番号 特願平9-257813

(32) 優先日 平9(1997)9月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000145965

株式会社昭和インク工業所

京都府京都市伏見区下鳥羽北ノ口町34番地

(71) 出願人 594147660

亀谷産業株式会社

大阪府大阪市阿倍野区播磨町1丁目14番31号

(71) 出願人 592014104

プリヂストンスポーツ株式会社

東京都品川区南大井6丁目22番7号

(74) 代理人 弁理士 福岡 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転写フィルム及びそれを用いたゴルフボール

(57) 【要約】

【課題】 ゴルフボールに図柄を低い転写温度で熱転写することができ、且つ転写された図柄が良好な耐衝撃性を有する転写フィルム及びこの転写フィルムを用いたゴルフボールの提供を課題とする。

【解決手段】 転写フィルムのインキ層の組成をウレタン樹脂とポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくとも一方とを含有する組成とする。ウレタン樹脂は強固な塗膜造りに寄与し、ポリエステル樹脂やエポキシ樹脂はインキ層の低軟化温度化に寄与する。これにより、インキ層の転写温度を低くすることが可能となる。また、これらの樹脂としてそれぞれ水酸基を有するものを用い、図柄の転写後に2液反応性のスプレー塗装でゴルフボール全体にウレタンのクリアー塗膜を形成する。このスプレー塗装時に、塗液中のイソシアネートと上記樹脂の水酸基とが反応してウレタン結合が生じ、図柄の耐衝撃性が向上する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースフィルムの片面に、転写すべき所定の図柄に印刷されたインキ層が設けられている転写フィルムであって、上記インキ層が、所定のヒドロキシル価を有するウレタン樹脂と、同じく所定のヒドロキシル価を有するポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかとを含有することを特徴とする転写フィルム。

【請求項2】 ウレタン樹脂のヒドロキシル価は0以上0.2未満であり、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価は60以上250以下であることを特徴とする請求項1に記載の転写フィルム。

【請求項3】 インキ層にさらにポリエチレンイミン樹脂が含有されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の転写フィルム。

【請求項4】 ウレタン樹脂100重量部に対し、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかが5ないし10重量部、ポリエチレンイミン樹脂が0.5ないし2.0重量部含有されていることを特徴とする請求項3に記載の転写フィルム。

【請求項5】 所定のヒドロキシル価を有するウレタン樹脂と、所定のヒドロキシル価を有するポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかとを有するインキ層によるマーキングが施されていることを特徴とするゴルフボール。

【請求項6】 ウレタン樹脂のヒドロキシル価は0以上0.2未満であり、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価は60以上250以下であることを特徴とする請求項5に記載のゴルフボール。

【請求項7】 インキ層にさらにポリエチレンイミン樹脂が含有されていることを特徴とする請求項5又は請求項6に記載のゴルフボール。

【請求項8】 インキ層は、ウレタン樹脂100重量部に対し、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかが5ないし10重量部、ポリエチレンイミン樹脂が0.5ないし2.0重量部含有していることを特徴とする請求項7に記載のゴルフボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、物品に所定の図柄を転写するのに用いられる転写フィルム及びそれを用いてマーキングしたゴルフボールに関し、特に、ゴルフボールに対して図柄を比較的低い温度で熱転写方式により転写することのできる転写フィルム及びそれを用いてマーキングしたゴルフボールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 各種物品にロゴマークや文字等の図柄を転写するのに用いられる転写フィルムは、一般に、帯状のベースフィルムの片面に例えばグラビア印刷やスクリーン印刷等により所定の図柄を印刷してインキ層を設け

たものであって、このインキ層を物品表面に位置合わせした状態でベースフィルムの裏面から加熱したパッドを圧着させることにより上記図柄を物品側に転写させるものであるが、特に、ゴルフボールに図柄を転写する場合は、該ゴルフボールが使用される状況を考慮すると、転写されたインキ層の剥離し難いことが他の被転写物に図柄を転写する場合と比べて強く要求される。

【0003】 一般に、ゴルフボールの場合、図柄の転写後にその上からウレタンのクリアー塗装がなされてボールないし図柄の艶出し及び保護が図られるのが通例であるが、このとき、転写された図柄のインキ層とそのトップコートのウレタン層との間の密着性が弱いと、この図柄部分における耐衝撃性が低下してインキが剥げ易くなる。

【0004】 この問題に対処する技術として、特開平7-89214号公報には、上記インキに所定のヒドロキシル価を有するウレタン樹脂を用いることが開示されている。これによれば、該インキの転写後のウレタン塗膜の形成を2液反応タイプのスプレー塗装で行なったときには、その塗液中に存在するイソシアネートとインキ層のヒドロキシル基とが反応して、該インキとウレタントップコートとの間に新たなウレタン結合が生じ、インキの密着性ないし耐衝撃性が強化されて図柄が剥げ難くなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記公報には、このインキ層を例えば130°C程度に加熱したシリコン製のパッドを用いてゴルフボールに熱転写することが開示され、転写温度としては低いものであると説明されている。一般に、この種の転写フィルムにおいて熱転写方式を採用する場合は、被転写物に与える熱的損傷、すなわちゴルフボールの場合でいうとディンプルやボール自体の熱による変形等の問題や、ポリプロピレンもしくはこれとグラシン紙とのラミネート箔等で構成されるベースフィルムの熱収縮に起因する図柄の皺の問題、あるいは転写時の光熱コスト等を考えると、できるだけ低温度でインキ層を軟化させて図柄を転写できるようにすることが望まれる。この意味で、上記公報開示の技術では、軟化温度が比較的高いウレタン樹脂のみを主材とするインキを用いているので、より低い転写温度を実現するには限界があるものと考えられる。

【0006】 そこで、本発明は、転写された図柄の密着性ないし耐衝撃性が強化されて剥離し難いと共に、該図柄の転写温度を低くすることのできる転写フィルム及びそれを用いてマーキングを施したゴルフボールの提供を課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するものとして、まず、本願の請求項1に記載された発明（以下「第1発明」という）は、ベースフィルムの片面に、転

写すべき所定の図柄に印刷されたインキ層が設けられている転写フィルムであって、上記インキ層が、所定のヒドロキシル価を有するウレタン樹脂と、同じく所定のヒドロキシル価を有するポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかとを含有することを特徴とする。

【0008】また、請求項2に記載された発明（以下「第2発明」という）は、上記第1発明において、ウレタン樹脂のヒドロキシル価は0以上0.2未満であり、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価は60以上250以下であることを特徴とする。

【0009】さらに、請求項3に記載された発明（以下「第3発明」という）は、上記第1発明又は第2発明において、インキ層にさらにポリエチレンイミン樹脂が含有されていることを特徴とする。

【0010】そして、請求項4に記載された発明（以下「第4発明」という）は、上記第3発明において、ウレタン樹脂100重量部に対し、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかが5ないし10重量部、ポリエチレンイミン樹脂が0.5ないし2.0重量部含有されていることを特徴とする。

【0011】一方、請求項5～8に記載された発明は、上記第1～第4発明に係る転写フィルムを用いてマーキングを施したゴルフボールに関するもので、このうち、請求項5に記載された発明（以下「第5発明」という）に係るゴルフボールは、所定のヒドロキシル価を有するウレタン樹脂と、同じく所定のヒドロキシル価を有するポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかとを含有するインキ層によるマーキングが施されていることを特徴とする。

【0012】また、請求項6に記載された発明（以下「第6発明」という）に係るゴルフボールは、上記第5発明において、ウレタン樹脂のヒドロキシル価は0以上0.2未満であり、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価は60以上250以下であることを特徴とする。

【0013】さらに、請求項7に記載された発明（以下「第7発明」という）に係るゴルフボールは、上記第5発明又は第6発明において、インキ層にポリエチレンイミン樹脂が含有されていることを特徴とする。

【0014】そして、請求項8に記載された発明（以下「第8発明」という）に係るゴルフボールは、上記第7発明において、インキ層がウレタン樹脂100重量部に対し、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかが5ないし10重量部、ポリエチレンイミン樹脂が0.5ないし2.0重量部含有していることを特徴とする。

【0015】このように、本願の第1～第4発明に係る転写フィルムにおいては、ベースフィルム上のインキ層が、ウレタン樹脂だけでなく、これに比べて軟化温度の

低いポリエステル樹脂や低融点のエポキシ樹脂を含有しているので、該インキ層全体としての軟化温度がウレタン樹脂のみを主材とする場合に比べて低くなり、したがってこの転写フィルムの図柄を熱転写する際の転写温度を低くすることが可能となって、被転写物に与える熱的損傷や、ベースフィルムの熱収縮、あるいは光熱コスト等の問題が低減される。

【0016】一方、上記のウレタン樹脂、ポリエステル樹脂及びエポキシ樹脂のそれぞれが有する所定のヒドロキシル価を有するから、特に、ゴルフボールの図柄の転写にこの転写フィルムが用いられ、該図柄の上からウレタントップコートが2液反応タイプのスプレー塗装等で施された場合に、転写されたインキ層とこの上から塗布されたウレタン層との間に新たなウレタン結合が生じて、インキ層ないし図柄の耐剥離性が向上されることになる。

【0017】その場合に、第2発明のように、ウレタン樹脂のヒドロキシル価を0以上0.2未満としたのは、ヒドロキシル価が0.2以上の値となると、分子間水素結合による軟化温度上昇が顕著となってインキ層全体としての低軟化温度化が阻害されるからである。また、ウレタン樹脂のヒドロキシル価が0でもよいとする理由は、インキ層の低軟化温度化を優先させるという理由と共に、もう一方のポリエステル樹脂やエポキシ樹脂のヒドロキシル価が高く、インキ層とスプレー塗装のウレタン層との反応性がこちらの方で十分補えるからである。

【0018】そして、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価を60以上250以下としたのは、ヒドロキシル価が60未満の値となると、インキ層とウレタン層との間の結合度が弱くなり、また、250を超える値となると、分子間水素結合による軟化温度上昇が顕著となってインキ層全体としての低軟化温度化が阻害されるからである。なお、このポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂のヒドロキシル価は、より好ましくは140～210である。

【0019】さらに、第3発明のように、上記ウレタン樹脂及びポリエステル樹脂やエポキシ樹脂に加えてポリエチレンイミン樹脂を含有させると、被転写物に対するインキ層の密着性が向上される。

【0020】また、これら各成分の含有量としては、第4発明のように、ウレタン樹脂100重量部に対し、ポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂の少なくともいずれかを5ないし10重量部、ポリエチレンイミン樹脂を0.5ないし2.0重量部とすることが好ましい。ポリエステル樹脂やエポキシ樹脂が5重量部未満では、インキ層全体としてのウレタン層との反応性、及び低軟化温度化が十分得られず、また、10重量部を超えると、図柄を構成するインキ塗膜の強度、剛性が低下する。一方、ポリエチレンイミン樹脂が0.5重量部未満では、これがもたらすインキ層と被転写物との間の密着性向上の効果

が十分得られず、また、2.0重量部を超えて含有させてもその効果がそれほど上がらない。

【0021】なお、上記第1～第4発明の転写フィルムで用いるベースフィルムとしては、従来から一般に用いられるポリプロピレンフィルムないし二軸延伸ポリプロピレンフィルムや、これとグラシン紙とのラミネート箔等が使用可能である。また、ベースフィルムへのインキの印刷法としても、従来から行なわれるグラビア印刷方式やスクリーン印刷方式等が採用可能である。

【0022】一方、本願の第5～第8発明に係るゴルフボールは、上記した組成を有するインキ層を有するため、通常トップコートとして用いられるウレタン層との密着性がよく、マーキングされた図柄の耐久性に優れる。また、転写も90℃から120℃と比較的低温で行うことができるので、ゴルフボール表面のディンプル形状の熱変形もほとんどない。

【0023】なお、上記各発明のゴルフボールは、ワンピース、ツーピース、スリーピース、その他の多層ソリッドゴルフボールでもよく、糸巻きゴルフボールであってもよい。

【0024】また、マーキングが施されるゴルフボールの表面のカバー層の材料としては、アイオノマー樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、ポリアミド、それらの混合物等を用いることができる。

【0025】また、マーキング前の下地処理としては、公知のプラズマ処理或は塩素系の薬品による化学的処理等のいずれでも適用可能である。

【0026】さらに、マーキングの方法としては特に限定はなく、公知のアップダウン転写機等を用いた方法が

利用できる。転写温度は転写フィルムと接触するシリコンゴムパッドの表面温度として、90℃から150℃、特に90℃から120℃で、転写時間は2秒以内が好ましい。

【0027】そして、その上から、2液反応タイプのウレタン樹脂塗料によるクリアー塗装が施される。この塗装はスプレー塗装が好ましいが、特にこれに限定されるものではない。なお、このウレタン樹脂塗料としては公知のものを使用することができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明を実施例を通じてさらに詳しく説明する。

#### 【0029】実施例1

##### ・転写フィルムの作成

ベースフィルムとして厚さ20ミクロンメートルの二軸延伸ポリプロピレンフィルムを用い、このフィルム上に、ヒドロキシル価が0.1のポリウレタン樹脂を100重量部、ヒドロキシル価が150のポリエステル樹脂を8重量部、及びポリエチレンイミン樹脂を1.2重量部含有し、さらに、顔料としてのカーボンブラックを10重量部配合した組成のインキを有機溶剤で希釈して、グラビア印刷方式により、縦3mm×横3mmの大きさの「H」の文字の図柄を1ミクロンメートルの厚みに印刷し、本発明に係る転写フィルムAを作成した。また、同様に、インキ組成を変えた転写フィルムB、C、D、Eを作成した。表1に各転写フィルムのインキ組成をまとめて示す。

【0030】

【表1】

転写フィルム	A	B	C	D	E
ウレタン樹脂	100重量部 (OH価0.1)	100重量部 (OH価0.1)	100重量部 (OH価0.1)	100重量部 (OH価0.1)	100重量部 (OH価0.1)
ポリエステル樹脂	8重量部 (OH価150)	5重量部 (OH価60)	10重量部 (OH価250)		4重量部 (OH価150)
エポキシ樹脂				8重量部 (OH価200)	4重量部 (OH価200)
ポリエチレンイミン樹脂	1.2重量部	0.5重量部	2.0重量部	1.2重量部	1.2重量部
カーボンブラック	10重量部	10重量部	10重量部	10重量部	10重量部

##### ・図柄の熱転写

これらの転写フィルムA、B、C、D、Eを用いて、代表的なプラズマ処理アイオノマー樹脂表面のゴルフボールに対し、それぞれ図柄を熱転写した。転写温度は90

℃とし、シリコンパッドで1秒間圧着した。次に、この転写した図柄の上からゴルフボール全体に2液反応タイプのスプレー塗装でウレタンのトップコートを施し、乾燥、硬化させた。

## 【0031】・耐衝撃性試験及び耐摩耗性試験

以上のようにして得られたゴルフボールを時速140kmで鋼板に200回衝突させて耐衝撃性試験を行ない、また、砂とともに2時間攪拌して耐摩耗性試験を行なって、それぞれ図柄部分の剥離具合ないし欠損具合を目視観察したところ、いずれの転写フィルムA、B、C、D、Eから転写した「H」の文字も解説不能となることなく、良好な密着状態のままゴルフボール表面に表示されていた。

## 【0032】実施例2

## ・ゴルフボールの作成

ポリブタジエンゴムを主成分とする架橋ゴム製のコアに、ショアD硬度65のアイオノマー樹脂を主成分とするカバー材料を2mm厚に被覆してなるツーピースボールを複数個準備した。なお、このボールの表面は、実施例1で用いたボールと同様にプラズマ表面処理した。

【0033】上記ボールのそれぞれに対し、実施例1で作成した転写フィルムEと同様のものを用いて縦3mm×横3mmの大きさの「H」文字マークを転写した。

【0034】転写温度は90℃、100℃、120℃、130℃、150℃のいずれかとし、他の条件は実施例1と同様とした。なお、転写温度は、転写フィルムに直接接触するシリコンパッド表面の温度を表面温度計によって測定した。

## 【0035】・転写性、接着性評価

この段階で、20個のボールにつき、マーキングした文字が完全に転写されたかどうかを目視にて観察し、判定した。結果を表2に示す。

【0036】次に、マーキングインキの接着性評価として、セロテープによる剥離テストを行った。セロテープとしては、住友スリーエム株式会社のクリアーテープを使用した。結果を同様に表2に示す。

【0037】さらに、上記のマーキングを施したボールの上から、実施例1で用いたものと同様のウレタンクリアー塗料をスプレー塗装し、このボールについて、マーキング部の塗れ状態を観察した。

## 【0038】・耐久試験

次に、上記のボールについて、下記のマークに関する耐久試験を行った。

【0039】（衝突試験）マーキングされたボールを#1ウッドを用い、45m/sのヘッドスピードで布製の

的に向け、繰り返し200回打撃し、マーキングの損傷の度合いを目視で判定した。結果を表3に示す。

【0040】（砂摩耗試験）磁器製のボールミルにゴルフ場のバンカーに用いられる砂を入れ、それにボールを一緒に入れて2時間回転させた。その後、ボールを取り出し、マーキング部の剥離、損傷を以下の基準で目視で評価した。結果を表3に示す。

【0041】（砂水摩耗試験）磁器製のボールミルにバンカー砂と水とを同重量入れて3時間回転させ、マーキング部の剥離、損傷を目視で評価した。評価基準は上記の砂摩耗試験と同様とした。結果を表3に示す。

【0042】なお、表3中、「○」は、試験前後でマークの変化や欠けがないことを示し、「×」は、試験によりマークの剥離や欠けが発生したことを示す。

## 【0043】・比較例

転写フィルムとして、実施例1と同じベースフィルムの上に、ヒドロキシル価が3のポリウレタン樹脂100重量部、カーボンブラック10重量部を含有する組成のインキ層を設けたフィルムを用い、それ以外は実施例2と同一の方法で作成したボールを比較例として準備し、上記の各種耐久試験を行った。その結果は、実施例2と併記して表2、表3に示す。

【0044】以上の結果、表2から明らかなように、実施例2のインキは転写性、接着性とも優れているだけでなく、低温で転写できることも確認された。

【0045】また、転写後のボールのディンプルの形状の変化については、150℃の転写温度では変形が見られ、130℃で若干の変形が見られたが、120℃、100℃、90℃では変化は見られなかった。したがって、低温での転写が可能な実施例のインキはディンプルに与える影響の点で有利となる。

【0046】さらに、クリアー塗装の塗れ性については、実施例2のボール及び比較例のボールともマーキング部でのハジキもなく、両者とも問題なかった。

【0047】また、表3から明らかなように、実施例2のボールのマーキング部の耐久性については、いずれの試験においても良好な結果が得られ、特に低温で転写したときの耐久性が比較例よりも優れていることが確認された。

## 【0048】

## 【表2】

転写条件	実施例2		比較例	
	転写性	接着性	転写性	接着性
150℃×1.0秒	20個ともマーク欠けなし	剥離なし	20個ともマーク欠けなし	剥離微少
130℃×1.0秒	20個ともマーク欠けなし	剥離なし	20個ともマーク欠けなし	剥離中程度
120℃×1.0秒	20個ともマーク欠けなし	剥離なし	20個中6個、欠けあり	剥離中程度
100℃×1.0秒	20個ともマーク欠けなし	剥離微少	20個中10個、欠けあり	剥離大
90℃×1.0秒	20個中1個、欠けあり	剥離中程度	20個中10個、欠けあり	剥離大

【0049】

【表3】

	転写条件	衝撃試験	砂摩耗試験	砂水摩耗試験
実施例2	150℃×1.0秒	○	○	○
	130℃×1.0秒	○	○	○
	120℃×1.0秒	○	○	○
	100℃×1.0秒	○	○	○
	90℃×1.0秒	○	○	○
比較例	150℃×1.0秒	○	○	○
	130℃×1.0秒	○	○	○
	120℃×1.0秒	○	○	×
	100℃×1.0秒	×	×	×
	90℃×1.0秒	×	×	×

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る転写フィルムは、そのベースフィルム上のインキ層に軟化温度の低い低融点のポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、あるいはこれらの混合物を含有するから、該インキ層の軟化温度が全体として低くなり、その結果、低い転写温度で図柄を転写することが可能となつて、被転写物に与える変形等の熱的損傷や、ベースフィルムの熱収縮、あるいは熱転写に要する光熱コスト等の問題が低減される。

【0051】そして、上記ポリエステル樹脂及びエポキ

シ樹脂にも大きなヒドロキシル価が与えられているから、図柄の転写後に2液反応タイプのウレタン塗膜が形成される際に、このインキ層とウレタン塗膜との間にもウレタン結合が生じて図柄が剥離し難くなる。

【0052】したがって、上記転写フィルムを用いてマーキングを施した本発明によるゴルフボールは、転写に起因するディンプル形状の熱変形もなく、設計値に極めて近いディンプル形状を有することとなり、良好な飛行特性を有することになる。

フロントページの続き

- (72)発明者 比留川 賢  
京都市伏見区下烏羽城ノ越町135番地 株  
式会社昭和インク工業所内
- (72)発明者 亀谷 龍平  
大阪市阿倍野区播磨町1丁目14番31号 亀  
谷産業株式会社内

- (72)発明者 牟田 進  
埼玉県秩父市大野原20番地 プリヂストン  
スポーツ株式会社内
- (72)発明者 大平 隆志  
埼玉県秩父市大野原20番地 プリヂストン  
スポーツ株式会社内